Volume 9 Issue 5 (2025) Pages 1239-1248
Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini
ISSN: 2549-8959 (Online)

Tantangan Integrasi Literasi Sains Visi II dan STEM dalam Pembelajaran Perubahan Iklim

Risma Nursofa[1], Ghullam Hamdu[2]✉, Elan[3]
Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia[(1,2,3)]
DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

Abstrak

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengkaji tantangan pedagogis dalam mengintegrasikan pendekatan STEM berbasis Visi II dalam konteks perubahan iklim, yang belum banyak dibahas dalam konteks sekolah dasar Indonesia. Penelitian dilakukan melalui pendekatan kualitatif dengan metode triangulasi data (angket, wawancara, dan studi dokumentasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kendala yang dimiliki siswa adalah kesulitan memahami konsep-konsep kunci seperti efek rumah kaca, pemanasan global, dan gas rumah kaca, serta kurang terampil dalam melaksanakan eksperimen berbasis proyek. Sedangkan guru, kesulitan merancang proyek kontekstual yang sesuai dengan kompetensi siswa, kurangnya ketersediaan peralatan, dan keterbatasan media pembelajaran perubahan iklim yang kontennya dapat dimengerti siswa. Untuk mengatasinya, diperlukan pengembangan media pembelajaran, peningkatan kompetensi guru, dukungan kebijakan dan fasilitas sekolah yang memadai. Dengan mengatasi masalah-masalah tersebut maka, integrasi Visi II literasi sains dan pendekatan STEM dalam pembelajaran perubahan iklim di tingkat dasar dapat diaplikasikan dengan baik.

Kata Kunci: *perubahan iklim, literasi sains, STEM.*

Abstract

This study makes a novel contribution by examining the pedagogical challenges of integrating Vision II-based STEM approaches in climate change education, a topic rarely explored in the context of Indonesian elementary schools. Using a qualitative approach with data triangulation (questionnaires, interviews, and document analysis), the research reveals key obstacles: students struggle to grasp fundamental concepts such as the greenhouse effect, global warming, and greenhouse gases, while also demonstrating limited proficiency in project-based experiments. Teachers face difficulties in designing contextual projects aligned with student competencies, insufficient equipment availability, and a lack of accessible instructional media for teaching climate change. To address these issues, the study recommends developing innovative teaching media, enhancing teacher training, and strengthening policy and institutional support. By overcoming these challenges, the integration of Vision II science literacy and STEM approaches in elementary-level climate change education can be effectively implemented.

Keywords: *climate change, science literacy, STEM.*

Copyright (c) 2025 Risma Nursofa, et al.
✉ Corresponding author:
Email Address: ghullamh2012@upi.edu (Bandung, Indonesia)
Received 10 April 2025, Accepted 14 May 2025, Published 14 May 2025

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

Pendahuluan

Pendekatan pembelajaran STEM merupakan akronim dari pengintegrasian *Science* (sains), *Technology* (teknologi), *Enggineering* (teknik), dan *Mathematics* (matematika) (Dugger, 2010). Menurut Johnson (2013) pendekatan STEM digambarkan sebagai pendekatan pada pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin ilmu sains dan matematika melalui penyelidikan ilmiah, desain teknologi dan rekayasa, analisis matematika serta tema dan keterampilan abad 21. Pendekatan STEM efektif digunakan untuk membentuk keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Karena pembelajaran STEM melibatkan siswa dalam tugas kolaboratif berbasis inkuiri berupa proyek yang berlandaskan masalah kontekstual (Bybee, 2013) Sehingga, pendekatan STEM identik dengan pembelajaran yang dikaitkan dengan proyek yang berlandaskan permasalahan kontekstual untuk diselesaikan. Pendekatan STEM juga memiliki keunggulan yang baik digunakan untuk menanamkan keterampilan 4C yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *communication (*berkomunikasi), dan *collaboration* (bekerja sama).

Namun, dalam pengaplikasiannya, pendekatan STEM tidak banyak digunakan untuk membahas dan mengatasi masalah lingkungan dan sosial. Hal ini dibuktikan dengan STEM yang dominan mendukung pengaplikasian sains dan teknologi untuk memajukan revolusi industri yang didorong oleh pasar bebas ekonomi global (Murphy et al., 2019; Ng, 2019). Sehingga kurang mengenali dampak kemajuan sains seperti polusi udara, polusi tanah dan krisis lingkungan yang disebabkan oleh manusia seperti perubahan iklim, naiknya permukaan air laut, pengasaman laut, dan hilangnya keanekaragaman hayati (Ripple et al., 2020). Terdapat beberapa Visi dalam pengaplikasian pembelajaran sains diantaranya Visi I dan Visi II literasi sains. Visi I dan Visi II diadaptasi dari Robert (2007) yang menyatakan bahwa titik awal Visi I adalah produk dan proses sains sedangkan, Visi II diawali dari suatu situasi lalu kemudian menjangkau sains untuk menemukan bagian dari sains yang relevan dengan situasi tersebut (Robert, 2007). Visi II digambarkan sebagai pembelajaran sains yang diawali dengan suatu isu sosiosaintifik kemudian menggunakan bagian sains menyelesaikan situasi tersebut (Robert, 2007). Isu sosiosaintifik diartikan sebagai masalah masyarakat yang kompleks dengan keterhubungan konseptual, prosedural, dan/atau teknologi dengan sains (Sadler et al., 2016; Zeidler & Nichols, 2009).

Pada saat ini, pengaplikasian STEM lebih banyak berlandaskan Visi I. Diantaranya di sekolah dasar dan menengah di Australia hanya 9,1 % pembelajaran yang berkaitan dengan Visi II isu lingkungan dan lebih banyak berfokus pada produk serta proses sains yang berkaitan dengan robotika dan pemograman komputer (Jones et al., 2024). Hal seperti ini juga terjadi di wilayah Eropa yaitu Irlandia. Di Irlandia pembelajaran STEM lebih berfokus pada pembentukan tenaga kerja ahli dengan menciptakan ilmuwan pada bidang sains, matematika, dan teknologi agar mengundang investasi dengan tujuan kemajuan ekonomi dan tidak banyak dikaitkan dengan masalah lingkungan seperti perubahan iklim, pelestarian untuk keberlanjutan, energi, dan ketahanan pangan begitu juga dengan pembelajaran di sekolah dasar lebih fokus pada pengetahuan dan keterampilan dasar sains dari pada isu global lingkungan (Broderick, 2023). Di wilayah Asia Tenggara sendiri belum banyak ditemukan penelitian yang secara spesifik membahas tentang pengintegrasian Visi II literasi sains pada pembelajaran STEM terutama berkaitan dengan isu perubahan iklim di sekolah dasar. Yang ditemukan hanya mengenai gambaran umum kendala pengaplikasian STEM di sekolah dasar di Asia Tenggara berupa kemampuan guru dalam menerapkan STEM, infrastruktur yang belum merata, dan kondisi sosial ekonomi (Arslan, 2021; Samara & Kotsis, 2023; Tuyet et al., 2024; Wai Leng et al., 2023). Tentu perlu penelitian yang lebih lanjut dan spesifik di wilayah Indonesia.

Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis tantangan pedagogis dalam pengaplikasian STEM yang dilihat dari Visi II literasi sains. Secara spesifik isu sosiosaintifik yang akan dianalisis adalah perubahan iklim. Hal ini dikarenakan Indonesia merupakan penghasil gas karbon dioksida terbesar ke-9 sebagai gas utama penyebab perubahan iklim (Kabir et al., 2023; Liu et al., 2020; United Nations Development Programme, 2021). Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009 tentang meteorologi, klimatologi, dan geofisika

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023
perubahan iklim sendiri diartikan sebagai berubahnya kondisi iklim akibat aktivitas manusia, yang mengubah komposisi atmosfer global dan memengaruhi variabilitas alami iklim dalam kurun waktu tertentu.

Tantangan pedagogis sendiri digambarkan sebagai kesulitan yang dihadapi pendidik dalam menerapkan prinsip pembelajaran efektif yang dipengaruhi faktor internal seperti karakter siswa dan kompetensi guru serta faktor eksternal seperti kebijakan dan ketersediaan sumber daya (Freire, 1970; Howard, 1993; Shulman, 1986). Sejalan dengan itu maka penelitian ini akan menggambarkan sudut pandang siswa dan guru serta sumber daya yang ada di sekolah dalam mengaplikasikan pengintegrasian Visi II literasi sains dan STEM pada materi perubahan iklim di sekolah dasar.

Sejalan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tantangan pedagogis dalam pengintegrasian Visi II literasi sains dan STEM dengan melakukan studi lapangan untuk mengidentifikasi pengalaman dan persepsi guru dan siswa serta melakukan studi dokumentasi terhadap rancangan pembelajaran dan sumber daya yang ada di sekolah. Materi pembelajaran yang akan dibahas berkaitan dengan perubahan iklim di sekolah dasar. Penelitian ini perlu dilakukan karena belum banyak penelitian terkait yang ditemukan.

Metodologi

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif bertujuan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang diberikan individu atau kelompok (Cresswell, 2014). Metode yang digunakan adalah metode triangulasi data yang menggabungkan angket, wawancara semi terstruktur, dan studi dokumentasi. Wawancara dan pengisian angket dilakukan pada tiga guru kelas IV sekolah dasar karena materi perubahan iklim diajarkan di kelas empat sekolah dasar. Partisipan guru memiliki karakteristik khusus yaitu memiliki riwayat pelatihan STEM dan pernah melakukan proyek STEM. Siswa yang menjadi partisipan terdiri dari enam siswa yang mana setiap tiga siswa berasal dari dua sekolah yang berbeda. Siswa terdiri dari kategori siswa berkemampuan tinggi, menengah, dan rendah.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis tematik dari Braun & Clarke (2006) yang menyatakan 6 tahap analisis tematik. Pertama, melakukan familiarisasi data dengan cara membaca data hasil angket, wawancara, dan studi dokumentasi. Kedua, membuat kode yaitu menandai bagian data penting yang memiliki makna. Ketiga, mencari tema dengan mengelompokkan kode menjadi tema yang potensial. Keempat, meninjau tema untuk melihat koherensi kode dengan tema. Kelima, mendefinisikan tema. Keenam, menghasilkan laporan. Sejalan dengan itu, maka data dikelompokkan ke dalam beberapa kategori diantaranya persepsi terhadap materi perubahan iklim, kesulitan pembelajaran materi perubahan iklim, efektifitas metode pembelajaran perubahan iklim, persepsi terhadap pembelajaran STEM berbasis proyek, kendala dalam pembelajaran STEM berbasis proyek, pembelajaran perubahan iklim kontekstual, rancangan pembelajaran, dan fasilitas pembelajaran.

Dalam penelitian ini, validitas (kredibilitas) dilakukan melalui triangulasi data yaitu menggabungkan metode angket, wawancara semi terstruktur, dan analisis dokumen seperti pada rancangan pembelajaran, LKPD, dan media pembelajaran. Sehingga temuan penelitian tidak berasal dari satu sumber tapi didukung tiga sumber dengan berbagai perspektif. Triangulasi sendiri digunakan untuk validitas atau disebut juga kredibilitas pada penelitian kualitatif berfungsi memastikan keabsahan temuan dari berbagai sumber informasi (Cresswell, 2014; Lincoln & Guba, 1985). Sementara itu, dependabilitas pada penelitian dipastikan dengan mendokumentasikan proses triangulasi data secara menyeluruh sebagai jejak audit (*audit trail*). Dependabilitas dicapai melalui *audit trail* dengan mencatat seluruh dokumentasi sehingga memungkinkan orang lain memahami alur penelitian dan memverifikasi bahwa hasilnya objektif (Creswell & Poth, 2018)

Angket dan wawancara yang diberikan pada guru dan siswa bertujuan untuk menganalisa tantangan pedagogis. Diantaranya perasaan dan persepsi siswa pada pembelajaran materi perubahan iklim. Perasaan emosi siswa memengaruhi motivasi dan daya kognitif siswa sehingga menjadi tantangan pedagogis untuk dikelola (Pekrun, 2006). Perasaan dan perspektif guru terhadap

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

pembelajaran juga perlu diketahui. Karena persepsi emosi ketidaknyamanan guru terhadap siswa dan materi pembelajaran dapat menimbulkan kesenjangan pedagogis (Hargreaves, 2001). Kesenjangan pedagogis diartikan sebagai ketidakselarasan antara teori, kebijakan, dan rencana pembelajaran dengan praktik kerja yang efektif (Darling-Hammond, 2010; Fullan, 2007; Shulman, 1986). Selanjutnya, juga bertujuan untuk mengetahui cara guru mengelola kelas dan efektifitasnya pada pembentukan pemahaman siswa pada pembelajaran perubahan iklim. Hal ini termasuk manajemen kelas. Ketidakefektifan manajemen kelas dapat menjadi tantangan pedagogis yang utama (Marzano, 2003). Manajemen kelas mengacu pada strategi guru untuk menciptakan dan mempertahankan lingkungan yang mendukung pembelajaran mencakup pengelolaan perilaku siswa, efisiensi pengajaran, dan hubungan positif antar guru dan siswa (Evertson & Weinstein, 2006; Marzano, 2003). Angket dan wawancara juga dilakukan untuk mengetahui pengalaman dan tantangan siswa dan guru dalam pembelajaran STEM, pembelajaran kontekstual sesuai Visi II literasi sains, dan media pembelajaran sebagai bagian dari sumber daya untuk belajar. Untuk studi dokumentasi dilakukan pada dokumen rancangan pembelajaran seperti modul ajar atau RPP, LKPD, dan media pembelajaran. Tabel 1, 2, 3, 4, dan 5 disajikan kisi-kisi angket dan wawancara untuk guru dan siswa.

Tabel 1. Kisi-kisi Angket Guru

Aspek	Indikator
Materi	a) Mengetahui persepsi guru dalam mengajarkan materi perubahan iklim. b) Mengetahui kesulitan guru dalam mengajarkan materi perubahan iklim.
Metode Pembelajaran	a) Mengetahui efektifitas metode pembelajaran tentang materi perubahan iklim.
STEM	a) Mengetahui persepsi guru terhadap pengaplikasian STEM dalam menyampaikan materi perubahan iklim.
Kontekstual	a) Mengetahui adanya pengintegrasian isu sosiosaintifik berupa masalah dampak perubahan iklim pada lingkungan dan sosial di sekitar dengan pembelajaran perubahan iklim.
Media	a) Mengetahui media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran perubahan iklim. b) Mengetahui hambatan dalam penentuan dan penggunaan media pembelajaran tentang materi perubahan iklim.

Tabel 2. Kisi-kisi Wawancara Guru

Aspek	Indikator
Materi	c) Mengetahui persepsi guru dalam mengajarkan materi perubahan iklim. d) Mengetahui kesulitan guru dalam mengajarkan materi perubahan iklim.
Metode Pembelajaran	b) Mengetahui efektifitas metode pembelajaran tentang materi perubahan iklim.
STEM	b) Mengetahui persepsi guru terhadap pengaplikasian STEM dalam menyampaikan materi perubahan iklim.
Kontekstual	b) Mengetahui adanya pengintegrasian isu sosiosaintifik berupa masalah dampak perubahan iklim pada lingkungan dan sosial di sekitar dengan pembelajaran perubahan iklim.
Media	c) Mengetahui media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran perubahan iklim. d) Mengetahui hambatan dalam penentuan dan penggunaan media pembelajaran tentang materi perubahan iklim.

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

Tabel 3. Kisi-kisi Wawancara Guru

Aspek	Indikator
Materi	a) Mengetahui kendala guru dalam mengajarkan materi perubahan iklim. b) Mengetahui bagian materi yang dianggap sulit untuk diajarkan.
Metode Pembelajaran	a) Mengetahui metode guru dalam mengajarkan materi perubahan iklim. b) Mengetahui metode mengajar guru yang efektif untuk membantu siswa memahami materi perubahan.
STEM	a) Mengetahui persepsi guru terhadap pengaplikasian pendekatan STEM dalam pembelajaran materi perubahan iklim dan mitigasi perubahan iklim. b) Mengetahui kendala dalam pengaplikasian pendekatan STEM dalam pembelajaran materi perubahan iklim dan mitigasi perubahan iklim.
Kontekstual	a) Mengetahui adanya pengintegrasian isu sosiosaintifik berupa masalah dampak perubahan iklim pada lingkungan dan sosial di sekitar dengan pembelajaran perubahan iklim.
Media	a) Mengetahui media pembelajaran yang ada di sekolah tentang materi perubahan iklim. b) Mengetahui media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran perubahan iklim. c) Mengetahui hambatan dalam penentuan dan penggunaan media pembelajaran tentang materi perubahan iklim.

Tabel 4. Kisi-kisi Angket Siswa

Aspek	Indikator
Materi	a) Mengetahui persepsi siswa terhadap materi perubahan iklim. b) Mengetahui kendala siswa dalam memahami materi perubahan iklim. c) Mengetahui persepsi siswa pada pemahamannya sendiri terhadap hubungan antara perubahan iklim, pemanasan global, dan gas rumah kaca.
Metode Pembelajaran	a) Mengetahui metode mengajar guru yang efektif menurut siswa untuk membantu memahami materi perubahan iklim.
STEM	a) Mengetahui pandangan siswa terhadap pendekatan STEM dalam pembelajaran materi perubahan iklim.
Kontekstual	a) Mengetahui pandangan siswa terhadap pentingnya memahami dampak perubahan iklim pada lingkungan dan sosial.
Media	a) Mengetahui pandangan siswa terhadap media pembelajaran perubahan iklim yang pernah digunakan.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Wawancara Siswa

Aspek	Indikator
Materi	a) Mengetahui persepsi siswa dalam memahami materi perubahan iklim. b) Mengetahui kendala siswa dalam memahami materi perubahan iklim. c) Mengetahui pemahaman siswa terhadap hubungan antara perubahan iklim, pemanasan global, dan gas rumah kaca.
Metode Pembelajaran	a) Mengetahui metode guru dalam mengajarkan materi perubahan iklim dan mitigasi perubahan iklim. b) Mengetahui metode mengajar guru yang efektif untuk membantu siswa memahami materi perubahan iklim dan mitigasi perubahan iklim.
STEM	a) Mengetahui pengalaman pengaplikasian pendekatan STEM dalam pembelajaran materi perubahan iklim dan mitigasi perubahan iklim. b) Mengetahui persepsi siswa pada pembelajaran perubahan iklim yang mengintegrasikan sains dan matematika untuk menyelesaikan suatu proyek.
Kontekstual	a) Mengetahui adanya Pengintegrasian isu sosiosaintifik berupa masalah dampak perubahan iklim pada lingkungan dan sosial di sekitar dengan pembelajaran perubahan iklim. b) Mengetahui pengintegrasian aspek lingkungan dan sosial dengan materi perubahan iklim pada pembelajaran.
Media	a) Mengetahui media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran perubahan iklim. b) Mengetahui media pembelajaran yang sesuai dalam membantu siswa belajar. c) Mengetahui saran siswa tentang media pembelajaran yang sesuai untuk pembelajaran materi perubahan iklim.

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

Hasil dan Pembahasan

Tantangan Pedagogis Siswa

Pandangan siswa terhadap materi ini mereka menyukai materi perubahan iklim perubahan iklim. Namun mereka justru merasa kesulitan dalam mempelajari materi tersebut. Mereka juga tidak dapat menjelaskan hubungan antara perubahan iklim, pemanasan global, dan gas rumah kaca. Yaitu keterhubungan antara pemanasan global sebagai penyebab utama perubahan iklim, gas rumah kaca sebagai penyebab pemanasan global, serta upaya mitigasi perubahan iklim dengan cara mengurangi jumlah gas rumah kaca. Sehingga metode pembelajaran yang digunakan oleh guru tidak efektif menciptakan pemahaman siswa.

Selanjutnya pandangan mereka terhadap STEM, mereka merasa senang pada pembelajaran yang melibatkannya dalam perancangan suatu proyek dengan menggabungkan sains dan matematika untuk menyelesaikan proyek. Lalu pandangannya terhadap aspek kontekstual pada materi ini, siswa merasa perlu dalam memahami memahami dampak perubahan iklim pada aspek lingkungan dan sosial. Siswa juga merasa memerlukan kemampuan untuk menciptakan solusi dalam mengatasi perubahan iklim sehingga materi mitigasi perubahan iklim tidak hanya pengetahuan untuk diketahui dan dihafalkan tapi juga melakukan praktek sehingga dapat menciptakan solusi. Mereka belum mengalami pembelajaran berbasis STEM pada materi ini. Dalam pembelajaran dampak perubahan iklim dari aspek lingkungan sudah sedikit dikaitkan dengan aspek lingkungan sekitar siswa sebagai stimulus tapi belum dikaitkan dengan aspek sosial di sekitar siswa. Kurangnya kemampuan siswa menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran berupa proyek dan praktek menjadi alasan guru kurang menciptakan pembelajaran berbasis pendekatan STEM dan proyek. Sehingga kurangnya kompetensi siswa menjadi alasan utama tantangan pedagogis dari siswa. Namun kemampuan siswa juga menjadi tantangan bagi guru karena memengaruhi kepercayaan diri guru dalam menerapkan STEM.

Untuk meningkatkan kepercayaan diri guru dalam mengajar STEM dapat dilakukan melalui kombinasi pelatihan praktis, kolaborasi antar guru dan juga pihak eksternal, dukungan kurikulum yang mempermudah perencanaan STEM dan alokasi waktunya, kebijakan sekolah yang mendukung, dan perubahan pola pikir (Margot & Kettler, 2019).

Tantangan Pedagogis Guru

Berdasarkan hasil wawancara guru, pandangan guru terhadap materi perubahan iklim, guru merasa bahwa materi ini menantang, menyenangkan, dan juga terdapat perasaan bingung dalam mengajarkannya. Alasan materi ini menyenangkan karena materi ini merupakan materi baru pada pelajaran sains di sekolah dasar sehingga menimbulkan perasaan senang bagi guru saat mempelajari hal baru. Tantangan dan kesulitannya adalah istilah-istilah pada materi ini yang sulit untuk dipahami siswa misalnya mengenai definisi efek rumah kaca yang sering kali menimbulkan miskonsepsi siswa. Sehingga, menimbulkan kebingungan bagi guru dalam cara menyampaikan materi dan menentukan medianya agar dapat membuat siswa paham dan menimbulkan minatnya dalam belajar. Materi yang dianggap sulit untuk disampaikan adalah efek rumah kaca hal ini karena istilah "rumah kaca" sering kali menimbulkan miskonsepsi siswa sedangkan dampak perubahan iklim dan mitigasi perubahan iklim dikatakan mudah karena dianggap sebagai hafalan yang dapat disampaikan dengan lebih mudah. Meskipun selama ini guru lebih banyak mengajarkan mitigasi perubahan iklim melalui hafalan, guru sendiri lebih setuju jika materi mitigasi perubahan iklim dilakukan melalui praktek yang menciptakan solusi nyata.

Selanjutnya dari aspek metode pembelajaran, metode yang digunakan dalam menyampaikan materi ini adalah ceramah, diskusi kelompok, dan tanya jawab. Kendala yang dirasakan dalam menyampaikan pembelajaran adalah menentukan media pembelajaran yang sesuai dengan keragaman gaya belajar siswa. Lalu, karena media pembelajaran yang sering digunakan dalam menyampaikan materi ini adalah video dari internet maka kesulitannya adalah memilih video yang tepat yaitu video yang dapat menjelaskan materi perubahan iklim dengan

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

istilah-istilah yang sederhana sehingga dapat dipahami. Efektivitas metode pembelajaran menurut guru masih belum dapat membuat sebagian besar materi ini dipahami siswa.

Pendekatan STEM sendiri belum diaplikasikan untuk menyampaikan materi ini. Saat ditanyakan terkait kendala yang dapat ditemukan jika mengaplikasikan pendekatan STEM dalam materi ini maka guru menjelaskan kesulitannya yaitu menentukan suatu permasalahan kontekstual sederhana yang dapat dipahami siswa, menentukan proyek yang alat-alatnya sederhana dapat dijangkau siswa, mengkondisikan siswa agar memahami permasalahan, membimbingnya untuk menciptakan solusi yang benar, mengarahkan siswa agar dapat mengerjakan proyek dengan tertib, dan kurangnya kompetensi siswa dalam melakukan eksperimen dan proyek juga menjadi alasan guru untuk tidak mengaplikasikan pendekatan ini. Negara-negara Asia Tenggara juga menghadapi tantangan seperti ini diantaranya kurangnya kompetensi guru, infrastruktur yang belum merata, dan kondisi sosial ekonomi membuat banyak negara kesulitan menerapkan pendidikan STEM di sekolah dasar oleh karena itu negara-negara di kawasan Asia Tenggara penting untuk berinvestasi dalam infrastruktur dan fasilitas dan memberikan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan mengajar para pendidik STEM.

Dalam mengajarkan dampak perubahan iklim pada aspek lingkungan dikaitkan dengan keadaan kontekstual di sekitar siswa, guru menyampaikannya sebagai stimulus di awal pembelajaran. Caranya, mengaitkannya aspek lingkungan yaitu keadaan panas yang berkepanjangan sebagai bagian dari dampak pemanasan global. Namun guru tidak menyajikan aspek lingkungan sebagai suatu kasus untuk diuraikan dan diselesaikan bersama. Aspek sosial tidak banyak dikaitkan dengan pembelajaran perubahan iklim.

Ketersediaan media pembelajaran di sekolah secara khusus terkait perubahan iklim tidak tersedia kecuali buku bacaan perpustakaan. Media yang banyak digunakan adalah video dari internet yaitu dari platform Youtube. Kesulitannya adalah menemukan video yang menayangkan materi ini menggunakan istilah sederhana karena banyak istilah-istilah dalam materi perubahan iklim yang perlu dipahami siswa. Lalu video itu ditampilkan melalui *smart Tv* dan proyektor. Maka dapat dikembangkan media pembelajaran yang menjelaskan istilah yang masih banyak belum dipahami yaitu efek rumah kaca, pemanasan global, dan gas rumah kaca menggunakan konten isi yang dan bahasa yang sesuai dengan usia anak sehingga, anak dapat memaknai istilah tersebut.

Analisis Kebijakan dan Rancangan Pembelajaran Materi Perubahan Iklim

Analisis ini dilakukan dengan mengidentifikasi dokumen yang terdiri dari aturan yang mencantumkan perubahan iklim pada capaian pembelajaran dalam kurikulum, modul ajar atau Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKPD, dan media pembelajaran. Pada kurikulum yang saat ini berlaku, materi perubahan iklim pada Capaian Pembelajaran (CP) baru tercantum pada tahun 2024 yaitu dalam BSKAP No.032/H/KR/2024 yaitu pada Fase B (Kelas 3-4) yang menyatakan "Peserta didik memahami masalah yang berkaitan dengan pelestarian sumber daya alam sebagai upaya mitigasi perubahan iklim".

Berdasarkan hasil analisis, pendekatan STEM lebih banyak ditemukan diaplikasikan di kelas tinggi terutama di kelas lima dan enam. STEM lebih dominan dikaitkan dengan materi pelajaran sains. Model pembelajaran yang banyak digunakan untuk mengaplikasikan pembelajaran STEM diantaranya model pembelajaran PjBL dengan tipe sintaks dari Lucas dan Laboy-Rush, *Engineering Design Process* (EDP), dan model pembelajaran yang membentuk siswa dalam kelompok diantaranya *Cooperative Learning*.

Project Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran yang menjadikan proyek sebagai inti pembelajaran sehingga siswa melakukan eksplorasi, penilaian, menginterpretasi, dan sintesis untuk mencapai hasil belajar tertentu (Thomas, 2000). Terdapat beberapa sintaks yang menggambarkan langkah model PjBL. Pertama, sintaks PjBL Laboy-Rush terdiri dari 6 tahap yaitu: (1) *Reflection* (refleksi) bertujuan membimbing siswa memahami konteks masalah; (2) *Research (penelitian)* adalah mengumpulkan berbagai informasi untuk menyelesaikan permasalahan; (3) *Discovery* (penemuan) adalah tahap siswa menemukan solusi permasalahan; (4) *Application* (pengaplikasian) adalah tahap menerapkan solusi yang telah ditentukan; (5) *Communication*

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

(komunikasi) adalah tahap mengomunikasikan solusi yang telah dibuat (Laboy-Rush, 2011). Kedua, sintaks PjBL Lucas yang terdiri dari tahap 6 tahap yaitu menentukan pertanyaan mendasar untuk diselesaikan, menyusun proyek, menyusun jadwal proyek, monitoring kemajuan proyek, menguji hasil proyek, dan mengevaluasi (Lucas, 2005). Selanjutnya model EDP terdiri dari tahap identifikasi masalah, melakukan riset, rancangan solusi, pembuatan, uji coba, mendesain perbaikan, dan komunikasi (Jolly, 2016).

Terkait dengan pengintegrasian STEM dengan PjBL model Laboy-Rush atau Lucas keduanya setuju bahwa pembelajaran dilakukan dengan berbasis masalah nyata. Perbedaannya model Laboy-Rush menekankan pada keterikatan antar unsur STEM karena menyatakan bahwa guru perlu merancang proyek yang mengharuskan menerapkan proses penyelidikan ilmiah, pemodelan matematika, dan desain teknik sehingga hubungan antar disiplin ilmu disengaja bukan insidental (Laboy-Rush, 2011). Sedangkan PjBL model Lucas tidak menekankan itu namun PjBL secara umum bertujuan pada penciptaan solusi kontekstual melalui proyek (Lucas, 2005). Model EDP tergambarkan sebagai langkah teknis yang lebih spesifik dalam merancang sesuatu (Jolly, 2016). Ketiganya dapat diintegrasikan dengan STEM. Karena pembelajaran berbentuk proyek identik dengan pengaplikasian pembelajaran STEM. Pembelajaran berbasis proyek pada STEM juga digunakan dibanyak negara di Asia Tenggara (Sarsale et al., 2024).

Media pembelajaran yang banyak digunakan berbentuk video yang menyajikan masalah untuk dianalisis dan dipecahkan dalam bentuk proyek sehingga tidak berbentuk materi pembelajaran. Selain itu media juga berbentuk peralatan yang digunakan untuk menyelesaikan proyek. Belum banyak ditemukan media pembelajaran yang berfungsi menyampaikan keseluruhan informasi yang akan disampaikan pada pembelajaran secara keseluruhan dan dapat diakses oleh guru dan siswa.

LKPD yang ditemukan dominan berfungsi mengarahkan siswa dalam menyelesaikan proyek. Ada yang berisi petunjuk praktek atau juga mengarahkan siswa untuk menuangkan ide mereka agar dapat menentukan langkah-langkahnya sendiri sehingga LKPD mendukung penerapan model PjBL dan EDP. Namun masih terdapat LKPD yang tidak mengandung instruksi di dalamnya atau hanya ditemukan pertanyaan saja.

Selanjutnya berkaitan dengan materi perubahan iklim baru tercantum secara eksplisit dalam Kurikulum Merdeka yang saat ini digunakan yaitu pada capaian pembelajaran tahun 2024 sehingga, belum banyak modul ajar yang ditemukan. Pada kurikulum sebelumnya yaitu Kurikulum 2013 tidak ditemukan dalam kompetensi dasar mata pelajaran IPA yang berkaitan dengan perubahan iklim namun Bahasa Indonesia di kelas 3 yang berdasarkan Permendikbud No. 24 Tahun 2016 sedangkan saat ini kompetensi dasar pada Kurikulum 2013 yang masih berlaku digunakan adalah berdasarkan Permendikbud No. 13 Tahun 2018. Yang mana berdasarkan aturan tersebut materi perubahan iklim tidak diajarkan di sekolah dasar. Sehingga penyampaian materi perubahan iklim perlu dikembangkan lagi bagi usia anak.

Simpulan

Tantangan pedagogis pengintegrasian Visi II literasi sains dan pendekatan STEM dalam pembelajaran perubahan iklim di sekolah dasar diantaranya, siswa kurang kompeten melakukan eksperimen pada suatu proyek, sulit memahami materi perubahan iklim khususnya konsep efek rumah kaca, pemanasan global, dan gas rumah kaca. Kendala guru berupa minimnya media perubahan iklim dengan konten yang dapat dipahami siswa, kesulitan menentukan permasalahan proyek dan peralatan yang terjangkau. Implikasinya perlu pengembangan media pembelajaran, pelatihan guru dalam menentukan dan merancang proyek yang kontekstual, dukungan kebijakan dan fasilitas proyek. Peneliti merekomendasikan penelitian lanjutan karena terdapat limitasi jumlah responden dan penelitian lanjutan untuk pengembangan solusi dari temuan.

DOI: 10.31004/obsesi.v9i5.7023

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing yang telah memberi dukungan dan arahannya terhadap pembuatan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penelitian.

Daftar Pustaka

Arslan, O. (2021). A different perspective on design-skill workshops and STEM education: Teachers' opinions. *Journal of STEM Teacher Institutes*, *1*(1), 58–65. https://jstei.com/index.php/jsti/article/%0Aview/6%0D

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Broderick, N. (2023). Exploring different visions of scientific literacy in Irish primary science education: core issues and future directions. *Irish Educational Studies*, 1–21. https://doi.org/10.1080/03323315.2023.2230191

Bybee, R. W. (2013). The Case for Education: STEM Challenges and Opportunities. *NSTA (National Science Teachers Assocation)*, 33–40. www.nsta.org/permissions.

Cresswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Pub. https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p40

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Darling-Hammond, L. (2010). *The Flat World and Education: How America's Commitment to Equity Will Determine Our Future*. Teachers College Press.

Dugger, W. E. (2010). Knowledge in Technology Education. *The 6th Biennial International Conference on Technology Education Research*, *1*.

Evertson, C. M., & Weinstein, C. S. (2006). *Handbook of classroom management: Research, practice, and contemporary issues*. Lawrence Erlbaum Associates.

Freire, P. (1970). Pedagogy of the oppressed. In *The Community Performance Reader*. Herder and Herder. https://doi.org/10.4324/9781003060635-5

Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change* (4th ed.). Teachers College Press.

Hargreaves, A. (2001). *Learning to Change: Teaching Beyond Subjects and Standards*. Jossey-Bass.

Howard, G. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. Basic Books.

Johnson, C. C. (2013). Conceptualizing Integrated STEM Education. *School Sience & Mathematics*, *113*(8), 367–368. https://doi.org/10.1111/ssm.12043

Jolly, A. (2016). *STEM by Design Strategies and Activities for Grades 4-8*. Routledge. https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315679976

Jones, M., Geiger, V., Falloon, G., Fraser, S., Beswick, K., Holland-Twining, B., & Hatisaru, V. (2024). Learning contexts and visions for STEM in schools. *International Journal of Science Education*, 1–21. https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2323032

Kabir, M., Habiba, U. E., Khan, W., Shah, A., Rahim, S., Rios-Escalante, P. R. D. los, Farooqi, Z. U. R., & Ali, L. (2023). Climate change due to increasing concentration of carbon dioxide and its impacts on environment in 21st century; a mini review. *Journal of King Saud University - Science*, *35*(5), 102693. https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102693

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, Pub. L. No. 24 (2016).

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pen, Pub. L. No. 37 (2018).

Keputusan Kepala BSKAP No.032/H/KR/2024 Tahun 2024, Pub. L. No. 032 (2024).

Laboy-Rush, D. (2011). Integrated STEM education through project-based learning. *Learning.Com*,

12(4), 1–12.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage.

Liu, J.-L., Ma, C.-Q., Ren, Y.-S., & Zhao, X.-W. (2020). Do Real Output and Renewable Energy Consumption BRICS Countries. *Energies*, *13*(4), 1–18. https://doi.org/10.3390/en13040960

Lucas, G. (2005). *Instructional module project based learning*. The George Lucas Educational Foundation. https://www.lucasedresearch.org/

Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, *6*(1). https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2

Marzano, R. . (2003). *Classroom management that works: Research-based strategies for every teacher*. ASCD.

Murphy, S., MacDonald, A., Danaia, L., & Wang, C. (2019). An Analysis of Australian STEM Education Strategies. *Policy Futures in Education*, *17*(2), 122–139. https://doi.org/10.1177/1478210318774190

Ng, S. B. (2019). Exploring STEM competences for the 21st century. *In-Progress Reflection*, *30*, 1–53. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485

Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review*, *28*(18), 315–341. https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Pub. L. No. 31 (2009).

Ripple, W. J., Wolf, C., Gregg, J. W., Levin, K., Rockström, J., Newsome, T. M., Betts, M. G., Huq, S., Law, B. E., Kemp, L., Kalmus, P., & Lenton, T. M. (2020). World Scientists' Warning of a Climate Emergency 2022. *Bio Science*, *70*(1), 100. https://doi.org/10.1093/biosci/biz152

Robert, D. A. (2007). Scientific literacy, science literacy. *Handbook of Reasearch on Science Education*, *2*, 729–780.

Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction : a multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, *38*(10), 1622–1635. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1204481

Samara, V., & Kotsis, K. T. (2023). Primary school teachers' perceptions of using STEM in the classroom attitudes, obstacles, and suggestions: A literature review. *Contemporary Mathematics and Science Education*, *4*(2), ep23018. https://doi.org/10.30935/conmaths/13298

Sarsale, J., Lopez, E. N., Alia, L., & Alejandro, B. (2024). STEM Education in ASEAN Countries: Practices and Way Forward. *Science Education International*, *35*(4), 360–368. https://doi.org/10.33828/sei.v35.i4.7

Shulman, L. S. (1986). Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, *15*(2), 4–14. https://doi.org/10.2307/1175860

Thomas, J. W. (2000). A Review of Research on Project-Based Learning. In *A review of research on project-based learning*.

Tuyet, T. L. T., Thi, K. N., Duc, H. T., Giao, X. T. T., Thi, N. V., Tuong, V. H. K., Nhu, U. D. T., & Mai, A. L. T. (2024). STEM education in primary schools of Southeast Asian countries: An analysis of scientific publications in the Scopus database from 2000 to 2022. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *20*(4). https://doi.org/10.29333/ejmste/14432

United Nations Development Programme. (2021). *State of the climate*. Www.Unep.Org. https://www.unep.org/explore-topics/climate-action/what-we-do/climate-action-note/state-of-climate.html

Wai Leng, A. P., Chong, M. C., Mustafa, M. C., & Modh Jamil, M. R. (2023). Issues and challenges for the implementation of preschool stream education: What do the preschool teachers say? *Southeast Asia Early Childhood Journal*, *12*(1), 54–64. https://ojs.upsi.edu.my/index.php/SAECJ/article/view/6808

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, *21*(2), 49–58. https://doi.org/10.1007/bf03173684